과학기반 감축 목표(SBTs):

도시를 위한 지침서

2020년 11월

목차

페이지

SCIENCE BASED TARGETS NETWORK
GLOBAL COMMONS ALLIANCE

본 지침서는 도시의 과학기반 기후목표에 대한 이해를 돕기 위해 작성되었다. 2030 년 과학 기반 중간 목표 및 2050 년 탄소배출제로 목표 설정을 위해 택해야 할 방법론을 안내하며 유엔기후변화 협약(UNFCCC)의 레이스투제로(RaceToZero) 캠페인에 동참하는 방법도 함께 제시하고 있다.

1. 왜 도시인가?

현재 전 세계 인구[1]의 55%가 도시에 거주하고 있으며 도시는 세계 온실가스 배출[2]의 70%를 차지하고 있다. 따라서 도시는 기후변화의 최전선에 서 있으며 전 세계 온실가스 감축 목표 달성에 있어 중요한 역할을 가진다.

과학계에 따르면 성공적인 기후 변화[3] 적응을 위해서는 온실가스를 2030 년까지 45% 감축하고 2050 년까지 탄소 배출 제로를 달성해야 하며 전 세계는 신속히 행동을 개시해야 한다. 지금 당장 행동을 취하지 않으면 이번 세기 중반까지 탄소 배출 제로에 도달할 수 없다.

2015 년 파리 협정[4] 체결 시 전 세계 196 개국은 자국의 탄소 배출을 줄이기 위해 장기 목표를 설정하고 기후변화에 대한 적응 노력을 기울이기로 동의했다. 국가온실가스감축목표(NDC)는 파리 협정 및 국가 장기 목표 달성에 있어 핵심 요소이다. 각 국가의 NDC 에는 자국의 상황과 역량을 고려한 배출 감축 의지가 반영된다.

NDC 가 국가 차원의 목표라면 도시는 원하는 결과를 달성하는데 있어 중요한 역할을 담당한다. 도시는 기후 행동을 주도하고 추진하기에 적합한 주체이며 때로는 기후변화 행동에서 국가 이니셔티브보다 더 높은 목표를 제시하기도 한다. 뉴욕시의 2050 년 탄소배출 제로 목표[5]가 대표적인 예로 기후 변화 부문에서 미국의 리더십이 필요한 시기에 뉴욕시가 적극적으로 나섰다.

코로나 19 사태는 보건의료 체계 내 재정 부족과 주요 기반시설에 대한 투자 지연, 대기 오염, 디지털 기술에 대한 접근 불평등 문제 등 여러 제도 속에서 오래된 위험 요소를 마주하게 했다. 전 세계 도시는 재건 과정에서 사회 정의를 수립하고 경제 불평등 문제에 대응함과 동시에 기후 변화 해결과 기후 실패 방지에도 중점적으로 노력해야 한다.

미래 충격을 예방하기 위해 혁신과 전환이 필요하다. 녹색 회복, 탄소 배출 제로를 위한 여정에서 모든 부문의 참여를 이끌어 내는 노력이 필요하다. 다시 말해, 전 세계 지방정부의 '레이스 투 제로' 캠페인 참여가 필요한 시점이다.

제 26 차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)에서 각 국 정부는 파리 협정의 목표를 어떻게 달성할 것인지에 대한 내용을 담아 정기적으로 갱신한 자국의 NDC 를 설명하였다. 중요 행사를 앞두고 전 세계 도시들은 과학적으로 요구되는 범위와 속도로 온실가스배출 감축이 이루어지도록 의지와 행동을 고취함으로써 국가 행동을 강화할 수 있다.

---

[1] UN DESA, 유엔 경제사회국. 2020. 유엔은 2050년까지 세계인구 68%가 도시지역에 거주할 것으로 전망함. (UNDESA 유엔경제사회국. [온라인] 여기에서 확인)

[2] Seto, K 외. 2014. 기후 변화: 기후 변화 완화. 제3실무그룹의 IPCC 제5차 평가보고서(AR5) 기고문. (캠브리지 출판사, 뉴욕, 2014).

[3] IPCC, 2018: 정책입안자를 위한 요약본. 지구온난화 1.5°C 보고서. 산업화 이전 대비 지구온난화 1.5°C 이상 상승 및 관련 세계 온실가스 배출 경로 영향에 관한 IPCC 특별보고서. 기후 변화 위협과 지속 가능 발전, 빈곤 퇴치 노력에 대한 전 세계적 대응 강화 맥락에서발간된 보고서. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (편집)] 세계기상기구, 스위스 제네바. 33pp.

[4] 유엔. 2015. 파리 협정. 유엔 조약 모음. 2016년 1월 8일. [온라인]. 여기에서 확인. 접속일: 2020년 10월 12일.

[5] 지속가능성을 위한 뉴욕 시장실. 2017. 1.5°C: 뉴욕시의 파리 기후 협정 준수 [온라인] 여기에서 확인. 접속일: 2020년 11월 9일.

2. 과학기반 감축 목표(Science-Based Targets)란?

과학기반 감축 목표(SBTs)란 측정 가능하고 실현 가능한 환경 목표를 의미하며, 각 도시가 사회적으로 지속 가능한 목표와 지구 생태계의 안전과 안정을 결정하는 생물리학적 한계에 맞추어 기후 행동 목표를 설정하고 조정하는 것을 말한다.[6]

과학기반	*"지구의 한계를 인정하고 사회적으로 지속 가능한 목표에 맞게 조정"* 각 실행 주체 별 목표 범위와 정도는 인류를 위한 안전한 공간을 정의하는 과학적 한계 및 자연과 인간을 위한 정의로운 미래를 결정하는 사회적으로 지속 가능한 목표 및 세부목표에 맞추어 설정하고 조정한다.
목표	*"측정 가능하고 실행 가능하며 달성 시한이 정해진 목표 설정"* 각 실행 주체는 반드시 기준을 측정하고 계획을 실행하며 합당한 수준의 노력을 기울여 진전 사항을 모니터링 해야 한다.

과학기반 감축 목표 설정

온실가스 배출 감소를 위해 도시가 채택한 목표가 파리 협정의 목표와 지구온난화 1.5°C 특별보고서와 일치한다면 과학에 기반했다고 간주한다. 이는 지구온난화를 산업화 이전 수준보다 1.5°C 이상 오르지 않도록 제한함을 의미한다.[7]

세계는 현재 지구 온도 상승을 필요한 수준에서 제한하지 못하고 있다. 파리 협정 내 현 NDC 수준으로 실행 시 이번 세기 말 지구 온도는 2.9 °C 에서 3.4 °C 사이의 상승을 보이게 된다.[8] 당장 조치를 취하지 않는다면 수자원, 식량 안보, 생활 수준, 인간 건강에 엄청난 영향을 미칠 것이며 현 세대뿐 아니라 미래 세대도 타격을 입게 된다.

미래를 수호하기 위해 도시는 배출 감축에 있어 자신의 역할을 수행하며 다른 주체들과 함께 힘을 더해야 한다. 합심한다면 모든 정부와 경제 분야에서 환경 행동을 이끌어낼 수 있다.

과학기반 기후 목표를 설정한 도시들은 도시 내 온실가스 배출 감축에 필요한 범위와 속도를 정확히 명시하는 것이 도움이 될 수 있다.

과학기반 감축 목표는 다음 원칙을 따라야 한다: 과학적 근거를 바탕으로 형평성과 완결성을 갖추어야 한다. '과학기반'이란 최신 기후 과학 연구에 기반함을 의미한다. '형평성'이란 대기 중 이산화탄소 농도에 대한 각국의 서로 다른 역사적 책임 및 사회 경제적 발전 정도를 고려함을 의미한다. '완결성'은 최소한 직접배출과 간접배출(scopes 1 and 2) 및 다양한 온실가스 종류를 고려하는 등 도시 내 여러 가지 배출원을 고려한 견고하고 종합적인 감축 목표를 세웠음을 의미한다(자세한 정보는 7 페이지 참고).

---

[6] SBTN. 2020. 자연을 위한 과학 기반 목표: 기업을 위한 지침. 여기에서 확인. 접속일: 2020년 11월 9일

[7] Rogelj, J., D. Shindell, K. Jiang, S. Fifita, P. Forster, V. Ginzburg, C. Handa, H. Kheshgi, S. Kobayashi, E. Kriegler, L. Mundaca,R. Séférian, and M.V.Vilariño, 2018: 지속 가능 개발 맥락에서 1.5 °C와 일치하는 완화 경로. 지구온난화 1.5°C 보고서. 산업화 이전 대비 지구온난화 1.5°C 이상 상승 및 관련 세계 온실가스 배출 경로 영향에 관한 IPCC 특별보고서. 기후 변화 위협, 지속 가능 발전, 빈곤 퇴치 노력에 대한 전 세계적 대응 강화 맥락에서 보고 [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (편집)] 인쇄 중.

[8] IPCC, 2018: 정책입안가를 위한 요약본. 지구온난화 1.5°C 보고서. 산업화 이전 대비 지구온난화 1.5°C 이상 상승 및 관련 세계 온실가스 배출 경로 영향에 관한 IPCC 특별보고서. 기후 변화 위협, 지속 가능 발전, 빈곤 퇴치 노력에 대한 전 세계적 대응 강화 맥락에서 보고. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (편집)] 세계기상기구, 스위스 제네바.

탄소 예산과 공정한 감축 부담

형평성은 도시의 탄소 예산 산정 시 모든 권장 방법론에서 고려하는 중요 사항이다. 탄소 예산이란 지구 온도 상승을 1.5 °C로 제한할 때 한 도시나 국가가 배출할 수 있는 추가 탄소 배출량을 간단히 측정한 값이다. 다음 요소에 따라 한 도시나 국가의 탄소 예산이 달라질 수 있다:[9]

1. 책임 (responsibility): 배출된 온실가스, 특히 배출된 이산화탄소는 시간이 지나면서 대기에 축적된다. 대다수 산업 국가가 지난 200 년 간 위험한 수준으로 탄소를 배출해온 주범이다. 이렇게 산업 국가가 과거에 방출한 배출량을 '역사적 배출량'이라고 한다. 아직 경제성장중인 다른 국가들은 추후 최대 탄소배출을 기록하게 된다. 이를'후기 배출량'이라고 한다. 탄소 예산은 역사적 배출량과 후기 배출량 모두 고려하며 세계 이산화탄소 축적에 가장 책임이 큰 국가나 도시에 배출 감축 의무를 부여한다.
2. 역량 (capacity): 서로 다른 사회경제적 발전 정도에 기반하여 각 도시와 국가가 기후 변화에 대응할 역량이 다름을 인정한다.
3. 세대간 정의 (justice): 현 세대는 미래 세대에 대하여 기후변화 위험 저감, 천연자원 가용 가능성 증대 및 지구 생태계 건강 증진에 대한 일정 의무를 진다.

다음을 포함하여 참고자료 (14-15 페이지)에서 본 지침서를 뒷받침하는 연구를 확인할 수 있다:

1. 연구 보고서 [10] 는 도시의 기후 목표에 대한 방법론을 평가하는 기준을 규정하며 본 지침서에 포함된 세가지 방법론을 포함한 총 다섯 가지 방법론을 살펴본다.
2. 본 지침서 내 데이터의 근간이 되는 시험 및 기술 연구 문서 [11]

9. 글로벌 기후·에너지 시장협약 및 C40 도시 기후 리더십 그룹. 도시 정책입안자를 위한 요약본. 2018. [온라인] 여기에서 확인.
10. 연구보고서 링크.
11. 연구보고서 링크.

3. 과학기반 기후 목표를 어느 수준에서 설정해야 하는가?

본 지침서는 각 도시가 과학기반 기후 목표 설정함에 있어 알맞은 방법론을 선택하도록 돕는다. 각 도시는 목표 설정에 앞서 설정한 목표치가 대략 어느 정도의 감축 의지를 필요로 하는지 가늠해 볼 수 있다. 하단의 표를 활용하여 대략의 추정치를 도출할 수 있으며 해당 추정치는 도시 GDP 와 현재 1 인당 배출량을 기반으로 한다. 2030 년까지 필요한 감축 수준은 1 인당 수치에서 퍼센트 변동으로 제시했으며 1 인당 GDP 가 낮고 급속도로 성장하는 도시에서 예상되는 인구 증가를 고려했다.

이와 같이 배출량 감축 범위를 가늠해보는 활동이 견고하게 정립된 방법론을 대체하는 것은 아니다. 그러나 각 도시는 감축 범위를 살펴봄으로써 스스로 설정한 과학기반 기후 목표 달성에 필요한 정치적 의지를 이해를 하는데 도움이 될 수 있다.

하단 표의 도시 배출 감축 예측치는 C40 데드라인 2020 방법론 을 참고한 것이다. 이 예측치는 기준 배출량과 도시의 1 인당 GDP 를 바탕으로 하며 도시가 각자의 배출 감축 궤도를 이해하는 데 유용할 수 있다. 더 상세한 정보 및 도구는 14-15 페이지 참고자료 부분에서 찾아볼 수 있다.

1인당 온실가스배출	1인당 도시 GDP (USD $)	2030년까지 1인당 배출량 감축 지침 (2015년 기준 % 변동)*	2050년 도시 목표 (2015년 기준년도 대비)	해당 기준에 속하는 도시
높음 (>5.1 tCO_2e/1인)	높음 (>$15,000/1인)	-70% 에서 -75%	탄소 제로 배출	토론토 멜버른 뉴욕시 요코하마 하이델베르크 브로츨라프
	낮음 (<$15,000/1인)	-10% 에서 -15%	탄소 제로 배출	케이프타운 더반 프리토리아 리오그란데 상조제두스캄푸스
낮음 (<5.1 tCO_2e/1인)	높음 (>$15,000/1인)	-55% 에서 -60%	탄소 제로 배출	스톡홀름 서울 런던 출라 비스타 헬싱키 바르셀로나
	낮음 (<$15,000/1인)	-0% 에서 -5%	탄소 제로 배출	키토 나이로비 암만 부에노스아이레스 요하네스버그 파시그시

* 상단에 기술된 범위는 C40 도시의 기존 목표를 활용한 추정치에 기반하고 있다.

4. 과학기반 기후 목표와 원칙에 대한 이해

과학 기반 기후 목표 설정을 위한 세 가지 원칙

과학기반

1.기온 상승 1.5 ℃ 달성을 위한 명확한 목표가 있습니까?
2. 탄소 예산을 정의하고 합의된 오버슈팅*을 산정하였습니까?
3.설정한 목표가 어떤 시나리오**를 따르는지 정확히 이해하고 시작점(베이스라인)이 어디인지 알고 있습니까?

형평성

1. 설정한 목표가 국내 NDC 포함된 사안 등 국가 차원으 형평성 고려사항을 반영하고 있습니까? 이를 도시 목표에 반영했습니까?

2. 역사적 배출량과 세대간 배출량을 고려하여 목표를 설정하였습니까?

완결성

1.설정한 목표가 도시 차원에서 한 분야(예: 에너지)에 초점을 두고 있습니까?

2.어떤 배출원(scope 1, 2 혹은 3)에 중점을 두고 있습니까? 또는 여러 배출원을 동시에 고려하고 있습니까? ∆
3. 이산화탄소(CO2), 수소불화탄소(HFCs), 메탄(CH4), 아산화질소(N20 과불화탄소(PFCs), 육플루오르화황(SF6)과 같은 일부 혹은 모든 종류의 온실가스에 초점을 두고 있습니까?

도시 온실가스 감축 목표가 있습니까?

- YES → 설정한 목표가 1.5 ℃에 관한 최신 기후 과학 연구를 반영하고 있습니까?
  - NO → 형평성을 고려하여 목표가 설정되었습니까?
  - YES → 형평성을 고려하여 목표가 설정되었습니까?
    - NO → 설정한 목표가 완결성을 지니고 있습니까?
    - YES → 설정한 목표가 완결성을 지니고 있습니까?
      - NO → 설정한 목표가 파리 협정과 일치하지 않습니다. 과학기반 기후 목표 설정을 위한 세 가지 원칙을 읽어보십시오
      - YES → 다음 세가지 방법론과 여러분 도시의 결과를 비교 확인해 보십시오.
- NO → 도시 차원의 온실가스 인벤토리가 있습니까?
  - NO → 도시의 인간개발지수(HDI) 점수를 알고 있습니까?
    - NO → HDI 점수 알아보기
    - YES → OPCC방법론을 활용해 2030, 2050 감축 목표를 설정해 보십시오.
  - YES → 아래 방법론 중 어느 것이든 활용할 수 있습니다
    - OPCC방법론을 활용해 2030, 2050 감축 목표를 설정해 보십시오.
    - 틴들 센터 (Tyndall Centre) 방법론을 활용해 설정한 에너지 목표가 파리 협정과 일치하는지 확인하고 GHG 저감을 위한 에너지 예산 경로를 마련하십시오.
    - C40 데드라인 2020방법론을 활용해 도시 유형에 따른 (2050년까지 어느 연도이든 해당 연도에 대한) 감축 목표를 설정하고 기후적으로 안전한 배출 경로를 정의하십시오.

* 오버슈팅(Overshoot)이란 1.5 ° C 등 특정 수준의 지구 온난화를 일시적으로 초과한 것을 의미한다. 인류의 노력으로 대기 중에 남은 이산화탄소 배출량보다 더 많은 이산화탄소를 제거함으로써 지구 기온 상승을 낮춘 뒤 나타나는 피크를 의미한다. IPCC, 2018: 부속서 I: 용어집 [Matthews, J.B.R. (편집) https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/ 접속일 2020년 11월 12일

** 기후 시나리오란 인간 활동으로 인한 기후 변화의 잠재적 영향을 조사함에 있어 명시적 활용을 위해 설계된 발생 가능한 미래 기후를 서술한 것이다. 상게서.
도시 차원의 온실가스 인벤토리가 없는 경우, 시나리오를 통해 해당 도시의 인간개발지수(HDI)를 활용해 목표를 정한다. 그러나 도시 차원의 온실가스 인벤토리는 목표에 따라 행동하고 진전 사항을 추적하는데 필수적이므로 도시는 가능한 신속히 인벤토리를 작성해야 한다. 추가로 도시는 목표의 진전 사항 등 자신의 환경 데이터를 매년 CDP-ICLEI 통합보고시스템이나 MyCovenant 등 공인받은 플랫폼을 통해 제출해야 한다.

∆ 배출원은 세 영역으로 분류된다. scope 1은 도시 경계 내에서 발생한다. scope 2는 도시 경계 내에서 외부로부터 공급된 전기, 열, 증기 및/혹은 냉각을 사용함에 따라 발생한다. scope 3은 도시 내 활동 결과로 도시 경계 밖에서 발생한다. 출처: C40, ICLEI, WRI. 2014. 지역 수준의 온실가스 배출량 산정을 위한 글로벌 규약 (GPC). 핵심 요약본. 링크. 접속일: 2020년 11월 7일

5. 방법론 선택

도시는 다양한 방식으로 배출 감축 목표를 설정할 수 있다. 다음 세가지 방법론은 엄격한 평가 및 시험을 거쳐 개발되었으며 과학기반 목표를 1.5 °C 시나리오에 맞추어 설정하는데 도움을 줄 수 있다. 세가지 방법론 모두 최신 과학 연구를 기반으로 한 종합적 성격을 가지며 형평성을 고려하였다.

방법론

데드라인 2020

개발자

C40 도시 기후 리더십 그룹

설명

데드라인 2020 (D2020) 방법론은 C40 네트워크 도시가 파리 협약 이행을 위해 밟아야 할 상세한 경로를 제시하기 위해 개발되었다. 특히 2030 목표에 주목하여 각 도시가 향후 10 년 간 필요한 온실가스 감축에 주력하고 파리 협정의 목표를 지속적으로 확인하도록 하고 있다. 데드라인 2020 은 세계 및 권역별 탄소 예산을 바탕으로 축소 수렴 접근 방식을 택하며 각 도시 상황(GDP 와 1 인당 배출량)에 따른 4 가지 배출 감축 경로를 제시한다. 주로 선진국 및 신흥국의 메가 시티로 구성된 C40 네트워크 회원 도시에 적용된 방법론이지만 그 원칙은 어느 도시에나 적용될 수 있다.

각 도시가 주의해야 할 핵심 사항은 건축 법규나 전력망, 탈탄소화 등 도시 관할권 밖에 존재하는 부분에 대해 추정해 보는 것이다. 2030 년 목표를 달성하기 위해 C40 는 각 도시가 향후 10 년간 자기 재량권 내에서 온실가스 감축에 필요한 할 수 있는 모든 노력을 기울이고 중앙 및 주정부 등 다른 주체들이 취해야 할 추가 조치를 분명히 규명하고 고려해 볼 것을 독려한다.

필요 데이터

- 1인당 GDP
- GHG 배출 인벤토리/기준년도 (2015)
- 기준년도 인구 및 2050년까지의 인구 성장 예측치

목표 설정 방식

데드라인 2020 방법론을 활용하여 과학기반 기후 목표를 설정할 시 필요한 대략적인 과정을 다음 단계를 통해 살펴본다. 아래 단계를 따르거나 또 6 페이지 표를 참고하여 현재 목표를 확인할 수 있다.

새로운 목표 설정

1. 지역 수준의 온실가스 배출량 산정을 위한 글로벌 규약 (GPC) 또는 공통보고프레임워크 (Common Reporting Framework)를 활용하여 전 도시에 걸친 온실가스 배출량 인벤토리를 수집한다.
2. 2015 년 인구 데이터와 2050 년까지 인구 전망치 자료를 수집한다.
3. 2015 년 GDP 자료를 수집하여 미국 달러로 변환한다.

*비고: 1.5 °C 시나리오를 활용할 경우 2050년 이후 상당한 수준의 배출 흡수가 필요함.

4. 1 인당 온실가스 배출량과 1 인당 GDP 를 산정한다.
5. 1인당 온실가스 배출량과 1인당 GDP에 따라 도시 유형을 선택한다 데드라인 2020 방법론 (페이지 104.) 에서 서로 다른 도시 유형에 대한 설명을 찾아본다.
6. 2015 년 베이스라인 1 인당 배출에 감축 궤도를 적용한다 (2050 년까지 적용)
7. (2050 년까지 어느 연도이든) 해당 연도의 D2020 1 인당 배출량에 동년도 인구 전망치를 곱하여 해당 연도의 배출량 절대값을 계산한다.

기존 목표 평가를 위해 데드라인 2020 방법론 활용

1. 설정한 목표를 적용하여 (2050년까지 어느 연도이든) 해당 연도의 1인당 배출량 수치를 도출한다.
2. (2050년까지어느 연도이든) 해당 연도의 D2020과 설정 목표에 따른 1인당 배출량 예상치를 비교한다.

해당 방법론 활용 시 도출되는 결과

도시 유형에 해당되는 배출. (네가지 도시 유형에 기반한)* 2030, 2050 목표가 같이 제시됨.

더 알아보기

방법보고서를 다운로드 해보십시오. C40 지식허브 를 통해 활용가능한 도구를 제공할 예정입니다.

방법론

원 플래닛 시티 챌린지(OPCC, One Planet City Challenge)

개발자

세계자연기금(WWF)

설명

WWF의 원 플래닛 시티 챌린지(OPCC)는 IPCC 지구온난화 1.5°C 특별보고서 내 최신 데이터를 바탕으로 개발된 방법론이다. 본 접근법은 데드라인 2020 방법론에 기반하여 1.5°C 목표에 부합하는 공정한 배출 예산 할당에 관한 신규 고려사항을 접목하여 개발되었다. 글로벌 시장협약의 요건에 부합하여 보고 중인 도시라면 본 방법론이 적합하다. 현재 OPCC 2019-2020년 버전에 참여하고 있는 255개 도시가 본 방법론을 적용하고 있다.

필요 데이터

- 도시 차원의 인간개발지수(HDI) 점수
- 2018년에 최대한 근접한 도시 배출 베이스 라인

도시 차원에서 GHG 배출 인벤토리를 작성하지 않은 경우, 본 도구는 목표 설정을 위해 도시의 인간개발지수(HDI) 점수를 활용한다. 그러나 도시 차원의 배출 인벤토리는 목표에 따라 행동하고 진전 사항을 추적하는 데 필수적이므로 도시는 가능한 신속히 인벤토리를 작성해야 한다. 더불어 각 도시는 본 방법론 적용시점으로부터 1년 이내 CDP-ICLEI 통합보고시스템이나 GCoM 등 공인받은 플랫폼을 통해 도시 데이터를 매년 보고해야 한다.

*비고, 1.5 ºC 시나리오를 활용할 경우 2050년 이후 상당한 수준의 배출 흡수가 필요함.

목표 설정 방식

OPCC 방법론을 활용하여 과학 기반 기후 목표를 설정하고 확인할 때 필요한 개략적인 과정을 다음 단계를 통해 살펴본다. 각 단계 적용 방식에 관한 추가 정보는 하단의 더 알아보기 부분을 참고한다.

2030년 중간 목표 설정을 위해 OPCC 방법론 활용

1. 2018년 도시 차원의 Scope 1 및 Scope 2 온실가스 배출량을 2018년 인구 수로 나누어 베이스라인 1인당 배출량을 구한다. 지역 수준의 온실가스 배출량 산정을 위한 글로벌 규약 (GPC) 를 활용해 이를 계산할 수 있다.
2. 2018년 대비 감축 목표를 추정하기 위해, IPCC 지구온난화 1.5°C 특별보고서에 기술된 2030년 세계 배출량 50% 감축 목표의 공정한 분담을 반영하고 있는 인간개발지수(HDI)를 활용한다.
   여기에서 각 국가의 HDI를 확인할 수 있다. 다음 공식을 사용한다.

감축 목표 = 0.5 x (*HDI 보정계수*)

HDI 보정계수 = 도시가 위치한 국가의HDI / 세계 평균HDI

3. 2030년 목표를 감축된 1인당 배출량 값으로 환산한다. [1 – 감축 목표 (2단계)]에 [베이스라인 1인당 배출량 값 (1단계)]을 곱한다. 즉, 베이스라인 1인당 배출량 X (1-감축 목표)를 구한다.
4. 2030년 감축된 1인당 배출량 값을 배출량 절대값으로 환산한다. [2030년 감축된 1인당 배출량(3단계)]에 [2030년 도시 인구 전망치]를 곱한다.

기존 목표 평가를 위해 OPCC 방법론 활용

1. 기존 목표를 적용한 2030년 1인당 배출량을 계산한다.
2. 해당 값을 위의 3단계에서 추정한 2030년 감축된 1인당 배출량과 비교한다.
3. 기존 목표에서 도출한 도시의 2030년 1인당 배출량이 2030년 감축된 1인당 배출량보다 큰 경우, 지구온난화 1.5°C 특별 보고서에 기술된 2030년 세계 배출량 50% 감축의 공정한 분담을 반영하고 있지 않아 목표를 수정할 필요가 있다.

해당 방법론 활용 시 도출되는 결과

2018년 수준에 기반한 2030년 및 2050년 1인당 배출량 감축 목표

2018년 배출량 데이터가 없는 경우라면?

본 방법론을 활용하기 위해 배출량이 도시(혹은 국가)의 GDP 성장과 동일한 속도로 증가한다고 가정하고 검증된 가장 최근의 배출량 데이터를 활용하여 2018년 배출량을 추정할한다.

각 국가 혹은 도시의 GDP 변동률에 관한 정보는 유엔 경제사회국(UNDESA), 세계은행 또는 OECD 등 다양한 신뢰성 있는 기관의 자료를 참고한다.

더 알아보기

2019년 OPCC 평가 프레임워크 살펴보기.

방법론

틴들 센터 (Tyndall Center)

개발자

틴들 센터

설명

틴들 센터 방법론은 각 지자체가 유엔 파리 협정에 부합하는 탄소 배출 목표를 설정하도록 하기 위해 개발되었다. 본 방법론은 지자체부터 넓게는 지역 및 위임 행정 기관에 이르기까지 영국 내 어떤 기관 에서든 (에너지 사용에 따른 이산화탄소 배출 관련) 탄소 예산을 산정하는 데 쉽게 활용될 수 있다. 본 방법론은 추가 개정이 있기 전까지는 영국 내 도시에 적용하는 것이 가장 적합하다. 영국 외 타 국가 도시에서도 사용할 수는 있으나 추가 데이터가 필요하다(하단 참고). 틴들 방법론을 활용하여 각 도시는 2 °C 보다 현저히 낮은 수준의 기온 상승 제한 시나리오에 부합하는 과학 기반 기후 목표를 설정할 수 있다. 최신 과학 연구에서는 1.5 °C 목표에 부합하는 탄소 예산과 틴들 센터 방법론을 활용하여 도출된 1.5 °C 시나리오를 목표로 삼아야 한다고 언급하고 있다.

필요 데이터

영국 내 도시의 경우

- 에너지 사용에 따른 도시 이산화탄소 배출 (2013-2017)
- 에너지 사용에 따른 도시 이산화탄소 배출 (2019)

영국 외 도시의 경우

- 국가별 에너지 사용에 따른 세계 이산화탄소 배출 (2013-2017)
- 에너지 사용에 따른 도시 이산화탄소 배출 (2013-2017)
- (2020-2100년 전망치를 포함한) 도시가 위치한 국가의 항공, 선박 및 군사 분야의 에너지 사용으로 인한 이산화탄소 배출
- 에너지 사용에 따른 도시 이산화탄소 배출 (2019)

목표 설정 방식

틴들 센터 방법론을 활용하여 과학 기반 기후 목표를 설정하고 확인할 때 필요한 개략적인 과정을 다음 단계를 통해 살펴본다. 각 단계 적용 방식에 관한 추가 정보는 12 페이지의 더 알아보기 부분을 참고한다.

과학 기반 기후 목표 설정을 위해 틴들 센터 방법론 활용

1. 자신의 국가가 “개도국” (DD2) 혹은 “선진국” (DG2)*으로 분류되었는지 확인한다.
2. 자신이 속한 “개도국” 혹은 “선진국” 권역 그룹 (sub-global group)의 탄소 예산 값 자료를 수집한다.
3. 5년 동안(예:2013-2017년) 자신이 속한 권역 그룹의 전체 이산화탄소 배출량 중 자국 부담분을 계산한다. 매해 부담분을 계산한 후 5년 간의 평균을 산정한다.
4. 소속된 권역의 남은 탄소 예산 중 자국에 할당된 몫을 파악하기 위해 자국의 배출 비중을 활용한다.
5. 2020-2100년 기간 동안 선박 및 항공 분야의 에너지 사용으로 인한 이산화탄소 배출량을 알아보고 자국의 이산화탄소 인벤토리에서 제한다.

* Anderson 외 (2020). 이중고: '기후 진보적' 국가들의 완화 계획이 파리 협정 이행 경로에 얼마나 크게

미치지 못하고 있는가. 여기에서 확인 가능: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14693062.2020.1728209. 접속일 2020년 11월 10일

6. 5년 동안(예: 2013-2017년)의 전체 국가 이산화탄소 에너지 배출량 중 도시가 차지하는 비중을 계산한다. 이를 위해 매해 해당 비중을 계산한 후 5년 간의 평균을 산정한다.
7. 도시의 배출량 비중을 활용하여 도시가 국가 예산에서 차지하는 비중을 확인한 후 2020년- 2100년 기간 동안의 도시 이산화탄소 에너지 배출량 예산을 구한다.
8. 도시의 탄소 예산 범위에 맞는 예상 감축율 혹은 감축 경로를 결정할 수 있다. (예: 향후 배출량을 도시 예산 범위 내로 유지할 수 있도록 하는 2019년 베이스라인 대비 평균 감축율)

기존 목표 평가를 위해 틴들 센터 방법론 활용

이산화탄소 에너지 배출 목표를 활용해 2020-2100년 기간 중 (혹은 탄소 배출 제로 달성 시점까지) 각 연도에 대한 배출량 절대값을 산출하고 모두 더한다. 해당 값은 틴들 방법론으로 계산한 도시 탄소 예산을 초과해서는 안 된다.

해당 방법론 활용 시 도출되는 결과

도시 차원의 이산화탄소 에너지 배출량에 대한 탄소 예산
감축률에 기반한 탄소 예산에 부합하는 2100년까지의 이산화탄소 에너지 배출 궤도.
이산화탄소 에너지 배출이 제로 혹은 제로에 근접하는 해.

더 알아보기

틴들 방법론 살펴보기

파리 협정에 공정히 기여하기 위해 더럼 시가 틴들 센터 방법론을 어떻게 활용했는지에 대한 사례읽어보기

영국 도시라면 SCATTER에 대해 더 알아보기
맨체스터 기후변화청의 본 방법론 활용 사례 읽어보기

과학 기반 기후 목표를 설정하기 위해 더 많은 정보 및 지원이 필요하다면 여기 클릭

6. 레이스 투 제로

과학기반 감축 목표를 채택하여 적용하는 것은 유엔기후변화협약 제26회 당사국총회(COP26) 개최에 앞서 각 도시가 2050 넷제로를 위한 UNFCCC 레이스투제로(RaceT Zero) 캠페인에 동참하는 공인된 방법 중 하나이다.

레이스투제로 캠페인은 건강하고 회복력 있는 공정한 탄소배출제로 사회를 만들기 위하여 기업, 도시, 지역 공동체 및 투자자들의 리더십과 지원을 동원하기 위한 전 세계적 캠페인이다. 미래에 있을 위협을 차단하고 양질의 일자리를 창출하며 포용적이고 지속 가능한 성장을 이루는 경제를 만들도록 한다. 해당 캠페인의 목표는 도시를 포함해 모든 부문의 주체들이 2050년 탄소배출제로 목표 달성을 위해 노력하고 필요한 행동을 적극적으로 취하도록 하는 것이다.

다음은 2050 넷제로로 가는 레이스투제로 캠페인에 동참할 수 있는 네 가지 최소조건에 대해 설명하고 있다.

1	**약속:** 각 조직의 고위급 차원에서 2040년대나 그 이전 혹은 늦어도 이번 세기 중반까지 지구 기온 상승 1.5°C 제한을 위한 전 세계적 노력에 부합하는 탄소 배출 제로 달성을 약속한다. 여기에서 약속 방법에 관한 정보를 얻을 수 있다.
2	**계획:** COP26 개최에 앞서 탄소 배출 제로를 이루기 위해 어떠한 중단기적 조치를 취할 것인지 설명한다. IPCC 지구온난화 1.5°C 특별보고서의 2030년 세계 이산화탄소 배출량 50% 감축 목표의 공정한 분담을 반영하여 향후 10년 내 달성할 중간 목표를 설정한다. 도시 차원에서 이는 과학기반 기후 목표를 설정함을 의미한다. 여기에서 목표 설정에 대한 지원을 받을 수 있다.
3	**실행:** 명시한 중간 목표를 일관되게 실행하며 탄소 배출 제로 달성을 위해 즉각 행동을 취한다. 과학기반 감축 목표(SBTs)를 다른 사업 계획과 결합 및 통합하기 위하여 기후 행동 계획을 작성 또는 수정한다. 실행 계획 지원이 필요하다면 여기에서 실행계획에 대한 지원을 받을 수 있다.
4	**보고:** 진전 상황을 가능하다면 적어도 매년 한 번은 UNFCCC 세계기후행동 포털(UNFCCC Climate Action Portal)에 반영되는 플랫폼에 보고할 것을 약속한다*.

*각 도시는 CDP-ICLE 통합보고시스템을 통한 기존 보고 약속의 일환으로 목표와 그에 대한 진전 사항을 보고할 수 있다. 이를 통해 C40와 WWF, ICLEI에서 진행 중인 다양한 이니셔티브를 지원한다. GCoM 참여 도시들은 GCoM에서 인정하는 플랫폼인 CDP-ICLE 통합보고시스템이나 MyCovenant를 통해 보고할 수 있다.

현재 레이스투제로 연맹의 배출 감축 노력이 차지하는 비중

7. 참고자료

다음 자료는 과학기반 감축 목표 설정에 도움을 줄 수 있다.

기술 연구

다음 제목의 연구 논문을 읽어보기: "도시를 위한 온실가스 감축 목표 설정 방법론 평가 결과"
본 가이드의 바탕이 되는 연구 문서 살펴보기: "과학기반 목표 설정 방법론의 적용 가능성 시험:기술 요약 문서"

과학기반 기후 목표 설정 방법론

C40 지식허브에서 데드라인 2020에 관한 정보와 추가 참고 자료를 찾아보기
OPCC 방법론을 활용 중인 도시를 위한 추가 정보는 여기에서 확인
틴들 센터의 방법론 살펴보기

도구 및 참고자료

도시 전역에 걸친 배출량 측정

- 지역 수준의 온실가스 배출량 산정을 위한 글로벌 규약 (GPC) – 도시 차원의 온실가스 배출량 산정 및 보고를 위한 탄탄한 프레임워크를 제공한다.
- 도시 인벤토리 보고 및 정보 시스템(CIRIS) - CDP-ICLE 통합보고시스템과 글로벌 시장 협약의 공통보고프레임워크 (Common Reporting Framework)에 부합하는 양식을 갖춘 엑셀 기반의 유연한 배출량 보고 도구이다.
- 구글 환경 인사이트 익스플로러 – 전 세계 도시들의 활동 데이터와 배출량, 감축 기회에 대한 추정치 산출을 위해 구글의 데이터원과 모델링을 사용한다.

기후 행동계획 작성

- 요구되는 범위와 속도에 맞는 배출량 감축에 가장 효과적인 기후 행동을 찾기 위하여 C40의 중점 가속화 보고서 (C40's Focused Acceleration Report)를 활용한다.
- C40 도구를 활용한 도시 목표 달성 방안에 관한 계획을 작성한다.

목표 설정 시 고려사항

- 서로 다른 유형의 목표에 대한 정의를 명확히 하기 위해 틴들 센터는 목표 검토 시 고려해야 할 가장 중요한 3가지 사항을 정리했다.
- 탄소 예산 툴 - 틴들 기후변화연구소가 개발한 도구로 각 지방 당국이 최신 과학 연구가 반영된 탄소 예산을 설정할 수 있도록 한다. 다만 본 도구는 영국 도시에 국한해 사용 가능하다.
- IPCC 지구온난화 1.5°C 특별보고서 - 도시 정책입안자를 위한 요약본과 핵심 정보
- 도시의 탄소중립 정의 및 잔여 배출량 관리 – C40 도시 기후 행동 계획 프레임워크의 일환으로 도시 차원의 탄소 중립이 무엇인지 그리고 어떻게 중기 이정표 및 탄소 중립을 실행하고 달성할 것인지 설명한다.
- 온실가스 프로토콜 완화 목표 기준 (GHG Protocol Mitigation Goal Standard) – 국가 및 지방 차원의 완화 목표 설계 지침과 목표를 향한 진전 상황 평가 및 보고에 대한 표준화된 방식을 제공한다.
- 이클레이 기후중립 프레임워크(Climate Neutrality Framework)와 어떻게 해당 프레임워크를 통해 각 도시가 도시 통합 접근 방식에 과학 기반 기후 목표를 접목하도록 지원할 수 있을지를 추가적으로 알아볼 수 있다.
- WWF의 원 플래닛 시티 챌린지(WWF's One Planet City Challenge) 및 환경 평가 프레임워크가 지역 단위의 행동을 세계적 기후 리더십으로 전환하는데 어떻게 도움을 줄 수 있을지를 추가적으로 알아볼 수 있다.

목표 및 계획 예시

- 그레이터 맨체스터: 2038년까지 탄소 중립
- 취리히: 2050년까지 1인당 1톤 CO2e
- 벡셰: 2030년까지 이산화탄소 100% 감축
- 브리스톨의 하나의 도시 기후 전략
- 코펜하겐: 2025 기후 계획
- 오슬로: 기후 예산
- 인디애나폴리스: 인디애나폴리스 번영 계획
- 더반: 기후 중립 계획
- 아크라: 기후 행동 계획
- 케이프 타운: 탄소 중립을 위한 약속
- 웰링턴: 제로 청사진을 위한 새로운 출발

더 읽어보기

- 기업 및 도시는 곧 자연을 위한 과학기반 목표를 설정할 수 있을 것이다. 더 알아보기 클릭

과학 기반 기후 목표를 설정하기 위해 더 많은 정보 및 지원이 필요하다면 클릭

도움 주신 분들:

편집자:

Susan Clandillon, CDP, Maia Kutner, Laura Parry,

기고자:

Josh Alpert, C40 Cesar Carreño, ICLEI
Tabaré Arroyo Currás, World Wide Fund for Nature, WWF
Carla Mariño, ICLEI
Shannon McDaniel, Global Covenant ofMayors, GCoM
Varsha Suresh, World Resources Institute, WRI

검토자:

Kyra Appleby, CDP
Yunus Arikan, ICLEI
Karl Arpon, CDP
Simeran Bachra, CDP
Tom Bailey, C40
Andreia Banhe, CDP
Tara Burke, SBTN
Michael Doust, C40
Andrea Fernandez, C40
Catherine Higham, CDP
Devika Jina, CDP
Amy Kao, CDP
Sarah Leatherbarrow, CDP
Samantha McCraine, SBTN
Marnie McGregor, GCoM
Laura Noriega, ICLEI
Hanah Paik, CDP Neelam Singh, WRI
Maryke van Staden, ICLEI
Melanija Tacconi, GCoM Katie Walsh, CDP

도시 측 검토자:

미국 미주리 주 캔자스 Lara Isch and Gerald Shechter

영국 맨체스터 기후변화청 Jonny Sadler

미국 매사추세츠주 웰플릿 Robert Shapiro